

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____
« 28 _____ 2022 г.
И. Гичугин
Факультет агрономии,
агрохимии и
экологии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **ФТД.В.02 СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РОЛИ МАКРО- И
МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПИТАНИИ РАСТЕНИЙ**

**для направления 35.06.01 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
направленность – АГРОХИМИЯ**

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации
Квалификация выпускника – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии
Кафедра Агрохимии, почвоведения и агроэкологии

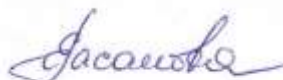
Преподаватели, подготовившие рабочую программу:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Мязин Н.Г.
кандидат с.-х. наук, доцент Столповский Ю.И.



Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство (уровень подготовки кадров высшей квалификации) утвержденным приказом от 18 августа 2014 г. №1017(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 сентября 2014 г., регистрационный номер 33917)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 9 от 22.05.2020 г.)

И.о. заведующего кафедрой



Гасанова Е.С.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 8 от 28.05.2020 г.)

Председатель методической комиссии



Лукин А.Л.

Рецензент: доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова», заведующая лабораторией агрохимии и агротехники возделывания культур в севообороте О.А. Минакова

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Цель дисциплины - изучение современных представлений о роли макро- и микроэлементов в питании растений. Предмет дисциплины рассматривается в отношении объектов профессиональной деятельности выпускников, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство (сельскохозяйственные растения, агроландшафты, сенокосы и пастбища, почвы и их плодородие, посевы полевых культур, насаждения плодовых, овощных, культур и винограда).

Задачами дисциплины является изучение:

- современных представлений о главных биохимических процессах в растениях, протекающих при участии макро- и микроэлементов;
- влияние регулируемых и нерегулируемых факторов внешней среды на основные биохимические процессы в растении, протекающих при участии макро- и микроэлементов;
- зависимости физиологического состояния растений от уровня поступления макро- и микроэлементов.

Дисциплина «Современные представления о роли макро- и микроэлементов в питании растений» относится к факультативам вариативной части учебного плана подготовки аспиранта по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия. Блок ФТД «Факультативы». Индекс ФТД.В.02.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	<ul style="list-style-type: none"> - знать требование и методологию проведения почвенной и растительной диагностики в отношении макро- и микроэлементов; - уметь проводить почвенную и растительную диагностику в отношении макро- и микроэлементов; - иметь навыки и /или опыт деятельности проведения агрохимических анализов, почвенной и растительной диагностики в отношении макро- и микроэлементов
ОПК-2	Владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	<ul style="list-style-type: none"> - знать методологию и требования к проведению полевых и вегетационных опытов, к планированию опытов и оценки их результатов; - уметь использовать информационные технологии в планировании опытов и в обработке их результатов; - иметь навыки и /или опыт статистической обработки данных научных исследований
ОПК-3	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	<ul style="list-style-type: none"> - знать главные направления исследований в агрохимии и диагностики питания растений, методологию и методы исследований, требования к оценке достоверности результатов; - уметь пользоваться лабораторными приборами и ПК, критически подходить к использованию методов диагностики питания растений; - иметь навыки и /или опыт деятельности проведения агрохимических исследований и статисти-

	культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав	стической обработки полученных данных
УК-1	Способность к критическому анализу и оценка современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<ul style="list-style-type: none"> - знать уровень изученности проблемы макро- и микроэлементов в земледелии на современном этапе; - уметь пользоваться литературой и критически анализировать материал по изучаемым вопросам, опубликованный в печати и уметь дать оценку современным научным достижениям; - иметь навыки формирования обзора литературы по изучаемой проблеме
УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<ul style="list-style-type: none"> - знать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития в рамках изучаемой дисциплины; - уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей и осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом в рамках изучаемой дисциплины; - иметь опыт и/или навыки владения приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития в рамках изучаемой дисциплины.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов
		4 се- местр
Общая трудоёмкость дисциплины	2/72	2/72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	12	12
Аудиторная работа:		
Лекции	6	6
Научно-практические занятия		
Семинары	6	6
Лабораторные работы		
Консультации		
Коллоквиум		
Другие виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	60	60
Подготовка к аудиторным занятиям	51,15	51,15
Подготовка рефератов		
Другие виды самостоятельной работы	8,85	8,85
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Лек	Сем	ЛР	СР
1	Современные представления о питании растений азотом	1	2	-	10
2	Современные представления о питании растений фосфором	1	2	-	10
3	Современные представления о питании растений калием	1	1	-	10
4	Современные представления о питании растений кальцием, магнием, серой, железом	2	1	-	11,15
5	Современные представления о питании растений микроэлементами	1	-	-	10
Итого		6	6	-	51,15

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

1. Современные представления о питании растений азотом.

История открытия азота, распространенность его в природе. Содержание, формы соединений азота и их трансформация в почве, доступность растениям. Содержание азота в растениях и его физиологическая роль. Поступление азота в растения.

2. Современные представления о питании растений фосфором.

История открытия фосфора, распространенность его в природе. Содержание и формы соединений фосфора в почве, их доступность растениям. Содержание фосфора в растениях и его физиологическая роль. Поступления фосфора в растения.

3. Современные представления о питании растений калием.

История открытия калия, распространенность его в природе. Содержание и формы калия, их трансформация в почве, доступность растениям. Содержание калия в растениях и его физиологическая роль. Поступления калия в растения.

4. Современные представления о питании растений кальцием, магнием, серой, железом.

Поглощение кальция растениями, физиологические функции, признаки его недостатка у растений. Поглощение магния растениями, биохимические, физиологические функции и признаки недостатка магния у растений. Роль серы в питании растений, выполняемые ею функции, визуальные признаки недостатка серы у растений, поглощение серы растениями. Значение железа в питании растений, выполняемые им функции, поступления в растения.

5. Современные представления о питании растений микроэлементами.

Роль меди в жизни растений, поглощение ее растениями, физиологические функции, признаки недостатка меди у растений, поглощение растениями. Роль цинка в жизни растений, поглощение растениями, физиологические функции, признаки недостатка у растений, поглощение растениями. Роль бора в жизни растений, поглощение растениями, физиологические функции, признаки недостатка у растений, поглощение растениями. Роль молибдена в жизни растений, поглощение растениями, физиологические функции, признаки недостатка у растений. Марганец, ванадий, кобальт и йод физиологические функции и признаки их недостатка у растений, поступление в растения.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч
1	Современные представления о питании растений азотом	1
2	Современные представления о питании растений фосфором	1
3	Современные представления о питании растений калием	1
4	Современные представления о питании растений кальцием, магнием, серой, железом	1,5
5	Современные представления о питании растений микроэлементами	1,5
Всего		6

4.4. Перечень тем семинарских занятий

№ п/п	Тема семинарского занятия	Объем, ч
1	Современные представления о питании растений азотом	1
2	Современные представления о питании растений фосфором	1
3	Современные представления о питании растений калием	1
4	Современные представления о питании растений кальцием, магнием, серой, железом	1
5	Современные представления о питании растений микроэлементами	2
Всего		6

4.5. Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы аспирантов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Перечень методических рекомендаций аспирантам по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Устный пересказ изученного материала.
3. Выполнение домашнего задания, предложенного в рабочей тетради.
4. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний аспирантов.
5. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
6. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

Для подготовки к конкретным темам занятий аспирантам могут быть даны иные рекомендации.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч
1	Современные представления о питании растений азотом	1. Мязин Н.Г. Современные методы диагностики в агрохимии / Н.Г. Мязин, П.Т. Брехов, А.Н. Кожокина. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 148 с.	10
2	Современные представления о питании растений фосфором	2. Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 1: Удобрения: виды, свойства, химический состав / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 426 с.	10
3	Современные представления о питании растений калием	3. Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 2: Научные основы применения удобрений под основные полевые культуры / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 128 с.	10
4	Современные представления о питании растений кальцием, магнием, серой, железом	4. Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 3: Научные основы применения удобрений под основные садовые культуры / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 112 с.	10
5	Современные представления о питании растений микроэлементами	5. Битюцкий Н.П. Микроэлементы и растение / Н.П. Битюцкий. – СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1999. – 230 с.	11,15
Всего			51,15

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объём, ч
1	Семинарское занятие	Современные представления о питании растений кальцием, магнием, серой, железом	Диспут	1,5
2	Семинарское занятие	Современные представления о питании растений микроэлементами	Диспут	1,5

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Мязин Н.Г. Современные методы диагностики в агрохимии / Н.Г. Мязин, П.Т. Брехов, А.Н. Кожокина. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 148 с.	Электронный ресурс
2	Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 1: Удобрения: виды, свойства, химический состав / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 426 с.	1
3	Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 2: Научные основы применения удобрений под основные полевые культуры / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 128 с.	1
4	Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 3: Научные основы применения удобрений под основные садовые культуры / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 112 с.	1
5	Битюцкий Н.П. Микроэлементы и растение / Н.П. Битюцкий. – СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1999. – 230 с.	2

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Ягодин Б.А. Агрохимия / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. – М.: МИР, 2004. – 584 с.	48
2	Практикум по агрохимии / Б.А. Ягодин [и др.] ; под ред. Б.А. Ягодина. — М. : Агропромиздат, 1987. — 512с.	45

6.1.3. Методические издания

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Современные представления о роли макро- и микроэлементов в питании растений [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство направленность - Агрохимия / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : Н. Г. Мязин, Ю. И. Столповский, А. Н. Кожокина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ]	ЭИ

6.1.4. Периодические издания

№ п/п	Перечень периодических изданий
1	Агрохимический вестник: Химия в сельском хозяйстве: научно-технический журнал - Москва: Б.и., с 1997 года
2	Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологических наук - Москва: Наука, с 1964 года
3	Почвоведение и агрохимия [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНТИ РАН - Москва: ВИНТИ РАН, с 2000 года, CD-ROM
4	Проблемы агрохимии и экологии: научно-теоретический журнал / учредитель : НП "Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов" при поддержке Министерства сельского хозяйства - Москва: АгрохимэкоСОдружество, с 2014 года

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**Электронные библиотечные системы**

№	Название	Размещение
1	ЭБС издательства «Лань»	https://e.lanbook.com
2	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru/
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Занятия лекционного типа	MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice			+
2	Занятия семинарского типа	MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, eLearning server	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видео- пособия

«Не предусмотрены».

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

1. Современные представления о питании растений азотом
2. Современные представления о питании растений фосфором
3. Современные представления о питании растений калием
4. Современные представления о питании растений кальцием, магнием, серой, железом
5. Современные представления о питании растений микроэлементами

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; доступ к справочно-правовым системам Гарант и Консультант Плюс; электронные учебно-методические материалы; используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, eLearning server	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением, доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 115, 116 (с 16 до 20 ч.), 232а
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.115а, 117, 118, 307, 308

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Современные методы исследований и диагностики в агрохимии	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	Согласовано

